

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-116281

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int. Cl.

G21C 17/02  
B23K 1/00  
B23K 1/20  
B23K 35/30  
C04B 37/02  
C23C 30/00  
G01N 27/30  
G21D 3/08

(21)Application number : 2000-308598

(22)Date of filing : 10.10.2000

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

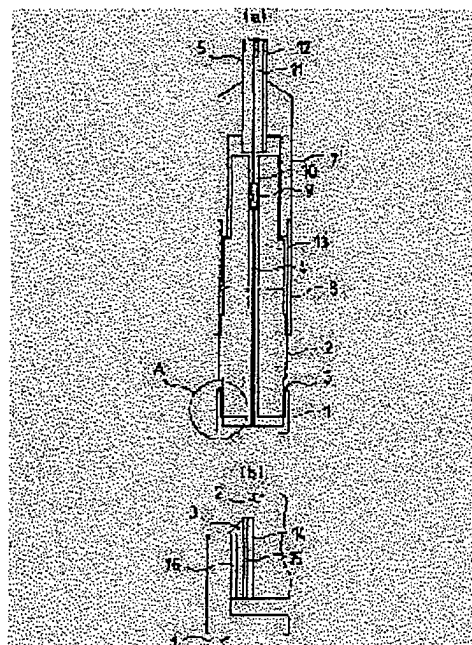
(72)Inventor : ITO MIKIRO  
TAKAGI JUNICHI  
URATA HIDEHIRO  
SEKI EIJI

## (54) PLATINUM REFERENCE ELECTRODE

### (57)Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a platinum reference electrode which is superior in corrosion resistance and integrity, can indicate the potential of platinum accurately and stably over a long period in a nuclear reactor environment and enables reduction of radiation exposure by restraining the elution of radioactive elements, such as cobalt.

**SOLUTION:** A platinum electrode part is formed as a wax material 3 by brazing a platinum member 1 and a ceramic member 2 having gold-nickel wax. Consequently, the platinum reference electrode can be provided, which is superior in corrosion resistance and integrity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-116261

(P2002-116261A)

(43)公開日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51)Int.Cl.	国際記号	F I	ナニヲ(参考)
G 0 1 T 7/00		G 0 1 T 7/00	A 2 G 0 8 8
1/20		1/20	B 4 M 1 1 8
1/24		1/24	5 C 0 2 4
H 0 1 L 27/14		H 0 4 N 5/32	5 F 0 8 8
31/09		5/385	U

審査請求 実効性 請求項の数24 O L (全 14 頁) 特許請求の範囲

(21)出願番号 特願2001-180258(P2001-180258)

(22)出願日 平成13年6月14日(2001.6.14)

(31)優先権主張番号 特願2000-202420(P2000-202420)

(32)優先日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(31)優先権主張番号 特願2000-235827(P2000-235827)

(32)優先日 平成12年8月3日(2000.8.3)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目80番2号

(72)発明者 奥村 隆治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(73)発明者 奥村 隆一

東京都大田区下丸子3丁目20番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 10006885

弁理士 山下 雅平

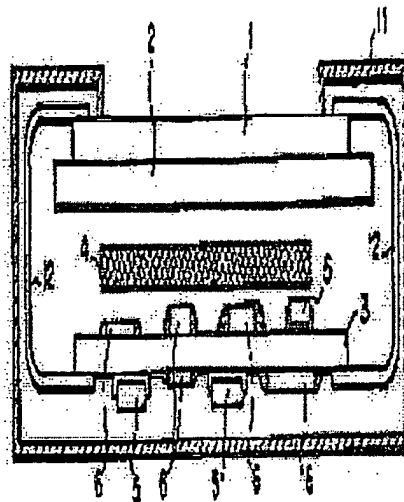
特許請求の範囲

(54)【発明の名称】 放射線画像装置及びシステム

(57)【要約】

【課題】 放射線画像装置及びシステムを簡便化する。

【解決手段】 放射線を電気信号に変換して検出する検出素子と、前記検出素子に電気的に接続され、検出素子への入力信号を制御する回路部又は検出素子からの出力信号を処理する回路部のうち少なくとも一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路部を構成している駆動素子と、前記駆動素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮断部材とを備えた放射線画像装置において、前記放射線遮断部材は、その面積が前記回路基板の面積より小さいことを特徴とする。



【請求項1】

放射線を電気信号に変換して撮像する撮像素子と、前記撮像素子に電気的に接続され、該撮像素子への入力信号を制御する回路または該撮像素子からの出力信号を処理する回路のうち少なくともいずれか一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路基板を構成している駆動素子と、前記駆動素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部とを備えた放射線撮像装置において、

前記放射線遮蔽部は、その面積が前記回路基板の面積より小さいことを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項2】 前記放射線遮蔽部は、複数の前記駆動素子に共通の形状部を含む請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項3】 前記放射線遮蔽部は、前記駆動素子としての半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子より大きな面積を有する形状部を含む請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項4】 前記放射線遮蔽部は、前記駆動素子としての半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子のパッケージと同等またはそれより大きな面積を有する形状部を含む請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項5】 前記放射線遮蔽部は、前記駆動素子としての半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子のパッケージより小さく且つ該半導体集積回路素子の半導体チップより大きな面積を有する形状部を含む請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項6】 前記放射線遮蔽部は、前記回路基板と前記撮像素子との間に、前記回路基板と分離可能に設けられている請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項7】 前記放射線遮蔽部は、前記回路基板に接して設けられている請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項8】 前記放射線遮蔽部は、前記回路基板の、前記駆動素子が実装された面とは反対側の面に、設けられている請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項9】 前記放射線遮蔽部は、前記回路基板の、前記駆動素子が実装された面に、設けられている請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項10】 前記放射線遮蔽部は、前記回路基板に接するされたハンダで形成されている請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項11】 前記撮像素子は、放射線を受光し可視光線を放出する受光変換体と、可視光を受光し電気信号を発生する光電変換体と、を具備する請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項12】 前記撮像素子は、放射線を受光し電気信号を発生する光電変換体を具備する請求項1に記載の

放射線撮像装置。

【請求項13】 前記放射線遮蔽部は、前記撮像素子を透過することにより減衰した放射線を遮断するに十分な厚さを有している請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項14】 放射線を電気信号に変換して撮像する撮像素子と、前記撮像素子に電気的に接続された半導体集積回路チップを有するフレキシブル回路基板と、を備え、前記フレキシブル回路基板が前記撮像素子の撮像面に対して90度以上の角度で折り曲げられた放射線撮像装置において、

前記フレキシブル回路基板に、前記半導体集積回路チップへの前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部が設けられていることを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項15】 前記放射線遮蔽部は、前記フレキシブル回路基板の基層側または表面側の少なくともいずれか一方に設けられている請求項14に記載の放射線撮像装置。

【請求項16】 前記フレキシブル回路基板は、前記半導体集積回路チップが前記撮像素子の表面に位置するように、折り曲げられており、

前記放射線遮蔽部は、該撮像素子と前記半導体集積回路チップとの間に、記載されている請求項14に記載の放射線撮像装置。

【請求項17】 放射線を電気信号に変換して撮像する撮像素子と、前記撮像素子に電気的に接続され、該撮像素子への入力信号を制御する回路または該撮像素子からの出力信号を処理する回路のうち少なくともいずれか一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路基板を構成している半導体集積回路素子と、前記半導体集積回路素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部とを備えた放射線撮像装置において、

前記放射線遮蔽部は、前記半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子のパッケージより小さく且つ該半導体集積回路素子の半導体チップより大きな面積を有することを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項18】 放射線を電気信号に変換して撮像する撮像素子と、前記撮像素子に電気的に接続され、該撮像素子への入力信号を制御する回路または該撮像素子からの出力信号を処理する回路のうち少なくともいずれか一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路基板を構成している駆動素子と、前記駆動素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部とを備えた放射線撮像装置において、

前記放射線遮蔽部は、前記回路基板に接するされたハンダの層を含み、前記ハンダの層は、前記回路基板の面積より小さく、且つ前記駆動素子の実装面積よりも大きな面積を有することを特徴とする放射線撮像装置。

【請求項19】 前記放射線遮蔽部は、Pb、Te、Ge、Wから選択された少なくとも一種の金属又は合金

を含む請求項1又は14に記載の放射線撮像装置。

【請求項20】 前記放射線増感部材は、複数のハンダボールを含む請求項1又は14に記載の放射線撮像装置。

【請求項21】 前記放射線増感部材は、Pb、Tb、Ba、Wから選択される少なくとも一種の金属を含む有機樹脂の硬化物である請求項1又は14に記載の放射線撮像装置。

【請求項22】 前記放射線増感部材は、放射線増感性を有する材料の粉末を含む請求項1又は14に記載の放射線撮像装置。

【請求項23】 前記回路基板は鉛フリーハンダにより前記陰極素子がハンダ付けされている請求項1に記載の放射線撮像装置。

【請求項24】 請求項1、14、17、19のいずれかに記載の放射線撮像装置と、

前記放射線撮像装置によって撮像された像を表示するためのディスプレイと、を具備することを特徴とする放射線撮像システム。

【発明の利便性説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、医療用装置、非破壊検査装置などに用いられる1次元又は2次元の像を撮像するための放射線撮像装置及びシステムに関するものである。

【0002】 なお、本明細書では、放射線の種類からX線、α線、β線、γ線などの電磁波も含むものとする。

【0003】

【従来の技術】 放射線を放射線によって増感して得られた放射線の像を撮像する放射線撮像装置の従来例として、X線増感装置を例に挙げて説明する。

【0004】 X線増感装置においては、陰極素子によって受光されたX線を電磁波等に交換することにより増像を行う。X線は可視光線に比べてエネルギーが高いので、陰極素子によってその全てのX線が吸収されるわけではなく、陰極素子を透過したX線の中には、陰極素子の周辺回路を構成している半導体集積回路素子に入射し、その半導体集積回路素子を動作させるものがでる恐れがある。

【0005】 そのために、米国特許第5,777,033号の明細書及び図面や特開平9-152486号公報には、そのようなX線から半導体集積回路素子を遮蔽するために、鉛のような遮蔽部材を配置する構成が提案されている。

【0006】 図15は、従来の放射線撮像装置の一例を示す模式図である。図15において、1は陰極素子、2は陰極素子基板1などの支持体、3は回路基板、4は鉛の板などの放射線遮蔽部材、5は半導体集積回路素子などの陰極素子、11は像体、12はフレキシブル配線部

品などの配線部材、13は放射線である。

【0007】 図示しない放射線増感部材から増感された放射線は増感部材を透過して放射線増感部材へと入射する。入射した放射線13には、陰極素子のX線透過が含まれている。

【0008】 陰極素子基板1に入射した放射線の増感部材を含むX線は、そこで直接又は間接的に電荷を発生させ、電子回路により読み出すことができる電気信号となる。

【0009】 X線は可視光に比べてエネルギーが高いため、陰極素子基板1において完全に吸収されず、陰極素子基板1を透過することがある。そこで、鉛板のような遮蔽部材4を陰極素子基板1の受光面とは反対側の面（裏面）側に設け、陰極素子5を貫する放射線13にX線が入射することとを防いでいる。

【0010】

【発明の解決しようとする課題】 しかし、図15に示したような構成では、X線増感すべき陰極素子5に比べて、かなり大きな面積を有する遮蔽部材4を配置しているために、装置重量がかなり重くなる。立位や臥位などの大型の検査装置の用途としては許容される重量であっても、近年、市場の強い要望があるところの、診察室、ベッド、救急車などでも使用できる小型型撮像装置としては、持ち運びがし難いものとなる。

【0011】 そこで、本発明は、軽量で、放射線撮像装置及びシステムを提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の骨子は、放射線を電磁波等に交換して撮像する陰極素子と、前記陰極素子に電気的に接続され、陰極素子への入力信号を制御する回路部又は陰極素子からの出力信号を増幅する回路部のうち少なくともいずれか一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路部を構成している陰極素子と、前記陰極素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部材とを備えた放射線撮像装置において、前記放射線増感部材は、その面積が前記回路基板の面積より小さいことを特徴とする。

【0013】 図1を用いて説明すると、回路基板5上に実装される半導体集積回路素子のような陰極素子は、分散して配置されていることが多く、隣接するそれらの間隔もまちまちである。例えば、半導体集積回路素子の外形は小さいものでは一辺が数mmの四角形であり、大きいものでは一辺が数cmの四角形であることが多い。

【0014】 そこで、本発明では、遮蔽部材4の面積を、回路基板5の面積より小さくし、陰極素子に対して、一対一、或いは一部が重複するように、遮蔽部材を分散配置して、装置重量の軽量化を図る。

【0015】 本発明においては、上述したように、放射線増感部材は、複数の前記陰極素子に共通の形状部材を含むように、こうすると、個別半導体素子のような小

な素子を透過する場合に、素子に適切な遮蔽部材を配置する必要がなく、組み立て時の操作性がよい。

【0016】また、前記放射線遮蔽部材は、前記放射素子としての半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子より大きな面積を有する層状部材を含むとよい。層状部材とは、基板、シート状、膜状のいずれのものも含む。

【0017】加えて、前記放射線遮蔽部材は、前記放射素子としての半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子のパッケージと同等またはそれより大きな面積を有する層状部材を含むとよい。

【0018】さらに、前記放射線遮蔽部材は、前記放射素子としての半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子のパッケージより小さく且つ該半導体集積回路素子の半導体チップより大きな面積を有する層状部材を含むとよい。こうすれば、更なる軽量化が図れる。

【0019】また、前記放射線遮蔽部材は、前記回路基板と前記遮蔽素子との間に、前記回路基板と分離可能に設けられていることが好ましい。こうすると、検査の廃棄時に遮蔽部材を取り除くことが容易になる。

【0020】そして、また、前記放射線遮蔽部材は、前記回路基板面に積して設けられていることも好ましいものである。

【0021】さらにまた、前記放射線遮蔽部材は、前記回路基板の、前記放射素子が実装された面とは反対側の面に、設けられていることも好ましいものである。

【0022】また、前記放射線遮蔽部材は、前記回路基板の、前記放射素子が実装された面に、設けられていることも好ましいものである。

【0023】また、前記放射線遮蔽部材は、前記回路基板に接着されたハンダで形成されていることも好ましいものである。こうすると工場の省力化を図ることができる。

【0024】前記遮蔽素子は、放射線を受光し可視光線を放出する放射変換体と、可視光を受光し電気信号を発生する光電変換体と、を具備すると好ましい。

【0025】前記遮蔽素子は、放射線を受光し電気信号を発生する光電変換体を具備すると好ましい。

【0026】前記放射線遮蔽部材の厚さとしては、前記遮蔽素子を透過することにより増大した放射線を遮断する十分な厚さに設計することが好ましいものである。

【0027】本発明の別の骨子は、放射線を電気信号に変換して検出する検出素子と、前記検出素子に電気的に接続された半導体集積回路チップを有するフレキシブル回路基板と、を備え、前記フレキシブル回路基板が前記検出素子の検出面に対して90度以上の角度で折り曲げられた放射線検出装置において、前記フレキシブル回路基板に、前記半導体集積回路チップへの前記放射線の入

射を妨げる放射線遮蔽部材が設けられていることを特徴とする。

【0028】そして、前記放射線遮蔽部材は、前記フレキシブル回路基板の表面側または裏面側の少なくともいずれか一方に設けられていることが好ましい。

【0029】また、前記フレキシブル回路基板は、前記半導体集積回路チップが前記検出素子の表面に位置するように、折り曲げられており、前記放射線遮蔽部材は、該検出素子と前記半導体集積回路チップとの間に、配置されていることが好ましいものである。

【0030】さらに、本発明の他の骨子は、放射線を電気信号に変換して検出する検出素子と、前記検出素子に電気的に接続され、該検出素子への入力信号を制御する回路または該検出素子からの出力信号を処理する回路のうち少なくともいずれか一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路を構成している半導体集積回路素子と、前記半導体集積回路素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部材とを備えた放射線検出装置において、前記放射線遮蔽部材は、前記半導体集積回路素子に一对一に対応して設けられ、対応する該半導体集積回路素子のパッケージより小さく且つ該半導体集積回路素子の半導体チップより大きな面積を有することを特徴とする。

【0031】また、本発明の別の骨子は、放射線を電気信号に変換して検出する検出素子と、前記検出素子に電気的に接続され、該検出素子への入力信号を制御する回路または該検出素子からの出力信号を処理する回路のうち少なくともいずれか一方を備えた回路基板と、前記回路基板に設けられ、前記回路を構成している検出素子と、前記検出素子への前記放射線の入射を妨げる放射線遮蔽部材と、を備えた放射線検出装置において、前記放射線遮蔽部材は、前記回路基板に接着されたハンダの層を含み、前記ハンダの層は、前記回路基板の厚さより小さく、且つ前記検出素子の実装面よりも大きな面積を有することを特徴とする。

【0032】そして、前記放射線遮蔽部材は、Pb、Te、Ba、Wから選択された少なくとも一種の金属又は合金を含むとよい。

【0033】また、前記放射線遮蔽部材は、複数のハンダボールを含むとよい。

【0034】さらに、前記放射線遮蔽部材は、Pb、Te、Ba、Wから選択される少なくとも一種の金属を含む有機樹脂の硬化物であるとよい。

【0035】加えて、前記放射線遮蔽部材は、放射線透過率を有する材料の粉末を含むとよい。

【0036】また、前記回路基板は鉛フリーハンダにより前記放射素子がハンダ付けされているとよい。

【0037】さらに、本発明の骨子は、上述した放射線検出装置と、前記放射線検出装置によって検出された値を表示するためのディスプレイと、を具備する放射線検

像システムであることを特徴とする。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【0039】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1の放射線撮像装置の断面図である。ここで、符号1は撮像電子基板、2は支持体、3は回路基板、11は筐体、12は配線部材である。

【0040】撮像電子基板1としては、X線のような放射線を吸収し電荷を生じさせるタイプの放射線変換素子、或いは、放射線を一旦可視光線に変換した後、その可視光線を吸収し電荷を生じさせる間接型変換素子、のうちの何れを用いることができる。

【0041】例えば、間接型の撮像電子基板1としては、撮像電子基板1上に放射線半導体プロセスによって所定の光電変換素子を作成し、その撮像電子基板1上には、さらに、シンチレータ、蛍光体のような放射線増光体を設けた構成があり、この場合には蛍光体により、光電変換素子の感度増強において、X線が可視光線に変換され、撮像電子基板1に入射することで光電変換後の電気信号となる。なお、撮像電子基板1は、放射線の光電変換素子基板からなる。

【0042】具体的に、水素化アモルファスシリコン（以下、「a-Si」と称する。）のような非晶結晶半導体材料により、光電変換素子の光電変換半導体層と、放射線増光型トランジスタ（以下、「TFT」と称する。）の半導体層とを同時に形成して、可視光線の2次元エリア型撮像素子を作成し、これにCesium光増感層のような放射線増光体のシートを貼り付けて、放射線撮像素子形成する。

【0043】また、別の間接型変換素子としては、単結晶シリコン基板にホトダイオードとともにCOPやMOSトランジスタを作成し、その光増感上に放射線増光体を設けた構成であってもよい。

【0044】一方、直接型変換素子としては、単結晶シリコン基板や、ガラス基板の表面にトランジスタなどでアドレス回路を形成し、そのアドレス回路にGeAsなどの化合物半導体からなる放射線吸収素子を接続した構成の素子が用いられる。

【0045】支持体2は、金属、セラミックス或いはガラスなどからなる板状のものであり、裏面に撮像電子基板1が平面的に貼付するように固定され、裏面側には、回路基板3などが固定されていて、これを筐体11としての外被カバーにて覆っている。

【0046】撮像電子基板1面より入射されたX線は、蛍光体の板により可視光線に変換され、撮像電子基板1に入射し、光電変換素子による光電変換後の電気信号となるが、放射線増光されないX線は、蛍光体の板が搭載された撮像電子基板1を透過し、撮像電子基板1の裏面側（図面下方）に配置された回路基板3に透射される。

る。

【0047】回路基板3は、前などの撮像電子パターンとガラスエポキシなどの積層層が積層された構成の積層プリント回路基板が用いられる。多数の撮像電子パターンと多数の回路層が積層に積層された多層プリント回路基板とすれば、より高集積な実装が可能である。

【0048】回路基板3には、例えば、撮像電子基板1の動作を制御するための制御回路ブロックや、撮像電子基板1から得られた画像信号等を記憶したり、画像処理する画像処理回路ブロックや、外部とのインターフェース回路ブロックなどが形成される。

【0049】配線部材12としては、半導体集積回路チップを有するテープキャリアパッケージのTABテープを用いてもよいし、柔軟なフレキシブルプリント回路基板であってもよい。

【0050】回路基板3の図面は、個別タイオードや個別トランジスタなどの個別半導体素子や、半導体集積回路素子のような集積素子と、コンデンサや抵抗などの受動素子などにより構成され、これらがコネクタなどと共に回路基板3の表面或いは裏面のうち少なくとも何れか一方に実装されている。

【0051】特に、そのうちの集積素子半導体素子がらなる集積素子5は、X線により駆動作すること、取り出される画像信号等の品質の低下や装置自体の信頼性を低下させる可能性がある。

【0052】そこで、本実施形態においては、図1のように、撮像電子基板1のガラス基板の裏面に対向して配置されている支持体2と回路基板3との間に撮像電子基板1及び回路基板3のいずれよりも小さい面積の遮光部材4を設けている。

【0053】簡潔すれば、撮像電子基板1の下方には、部分的に設けられた厚状のX線遮光用の遮光部材4があり、これの設置位置に対応して回路基板3上に集積素子5を設けており、遮光部材4から集積素子5を保護することができる。また、回路基板3を、撮像電子基板1の周縁に配置するのではなく、X線放射方向に異なる位置に置き、そこに集積素子5を設けている。

【0054】このようにすることで、撮像電子基板1を透過したX線が遮光部材4によって遮断され、回路基板3の集積素子5へのX線放射を回避することが可能になる。

【0055】（実施形態2）図2は、本発明の実施形態2としての放射線撮像装置の断面図である。本実施形態では、図2に示すように、撮像電子基板1の裏面に対向して配置されている支持体2と回路基板3に搭載された集積素子5との間のみ、それぞれ、遮光部材4を設けている。

【0056】遮光部材4は、撮像電子基板1の裏面側面側面側面側に設けられた集積素子5に一对一に対応して分割されて、より小型化された厚状の遮光部材4が複数

設けられている。これによって、透過領域から反射領域を効率よく区別することができる。

【0057】ここでは、遮蔽部材4の大きさ（図5基板3の表面33aに貼った面における面積）は、絶縁素子5の外形の大きさより若干大きなものとしている。また、絶縁基板3は両面実装基板としており、絶縁素子5はその一方の面にのみ実装している。

【0058】こうすることにより、絶縁基板3上の各種部品のレイアウトに応じて、遮蔽部材4がレイアウトしやすい構成となる。そして、遮蔽部材の面積の合計は、絶縁基板の面積よりも小さい。

【0059】また、絶縁基板3を、絶縁素子基板1の周辺に配置するのではなく、X線放射方向に重なる位置に配置しており、しかも、絶縁基板3上の絶縁素子5に対して、より小型化された遮蔽部材4が添着しているの、X線遮蔽部材の材料である白金膜の使用量を低減することができる。絶縁全体がより一層薄型化でき、これによって絶縁本体の厚み11なども薄型化や薄型化ができるため、絶縁全体の小型化も達成できる。

【0060】次に本実施形態に用いられる遮蔽部材4の実態について述べる。

【0061】遮蔽部材4は、図3（a）に示すように、重金屬及び重金屬を含有した材料で構成される。具体的には、重金屬が白金などでコートされた基板が挙げられる。

【0062】また、図3（b）に示すように、遮蔽効果が無いが、遮蔽効果が低い材料からなる支持体52の表面に、上記遮蔽材料の層51を一体的に設けたものでもよい。

【0063】さらに、図3（c）に示すように、1対の支持体52にて遮蔽材料の層を挟み込んだ構成であってもよい。

【0064】さらに、図3（d）に示すように、パイナツタ3の中に遮蔽部材4を多数分散させて一体化したもので遮蔽部材4を構成してもよい。

【0065】図4は、図2の絶縁素子5に対して一対で遮蔽部材4を配置する場合の構成を示す模式図である。絶縁素子5、特に、単結晶半導体素子からなる半導体集積回路素子の場合には、図4（a）に示すように遮蔽部材4は、半導体集積回路素子から分離して、詳しくは、半導体集積回路素子のパッケージから離れた位置に配置する。例えば支持体2に固定してもよい。

【0066】また、半導体集積回路素子からなる絶縁素子5の上に、直接、貼り付け、または、印刷・塗布などの方法により、遮蔽部材4を固定してもよい。図4の（b）は、半導体集積回路素子のパッケージの大きさよりも、若干大きな遮蔽部材4を、パッケージに固定した状態を示している。

【0067】本実施形態によれば、特に、遮蔽部材4が小型化されることで、配線テープなどによる導電性固定

方法でも、遮蔽部材を支持体2や絶縁素子5に固定することができるので、コストの点からも効果がある。

【0068】（変形形態3）本発明の実態形態3では、絶縁素子5としての半導体集積回路素子5に入射する放射線から絶縁素子5を遮蔽するための遮蔽部材4を、半導体集積回路素子5に一対一に対応して設けている。そして、遮蔽部材4の面積は、対応する半導体集積回路素子5のパッケージより小さく且つ半導体集積回路素子5の半導体集積回路チップより大きくしている。

【0069】図5（a）は、本発明の実態形態3の放射線遮蔽装置に用いられる絶縁基板3に搭載される半導体集積回路素子5の模式的な断面図である。図5（a）において、51はシリコン基板などに形成された半導体集積回路チップ、52はボンディングワイヤとしての金線、53は外装接続用のリード、54はチップ51を支持するフレーム、55は封止用の樹脂などからなるパッケージである。

【0070】半導体集積回路素子5の多くは、図示したようにその外形を決めているパッケージ5の大きさに比べて、半導体集積回路チップ51の大きさは相対的に小さい。そこで、遮蔽部材4の遮蔽面積（図5基板3の表面33aに貼った面における面積）をパッケージ5の表面面積より小さく且つ半導体集積回路チップ51の面積と同等がそれより大きなものとする。

【0071】絶縁回路がシステムLSIのような大規模な半導体集積回路素子の中には、チップの面積がパッケージの面積に比べて極端に小さいものもあり、そのような場合には、使用する遮蔽部材4をより小さくすることができる。

【0072】図5（b）は、図5（a）の実態例を示す図であり、絶縁基板3の片面に遮蔽部材4を配置し、もう片方の面に半導体集積回路素子5を配置している。

【0073】もちろん、図5（a）の構成と図5（b）の構成とを組み合わせて、半導体集積回路チップの両面を遮蔽することも好ましいものである。

【0074】（変形形態4）本発明の実態形態4の放射線遮蔽装置においては、放射線遮蔽部材として、絶縁基板3に形成されたハンダによって遮蔽部材4を形成するものである。

【0075】図6は、本発明の実態形態4の放射線遮蔽装置の絶縁基板3の模式的な断面図であり、遮蔽部材4を鉛と錫を含むハンダで形成している。

【0076】このハンダの層が絶縁基板3の表面33aに与える面積は、絶縁基板3の面積よりも小さく、且つ絶縁素子5の実装面積よりも大きくしている。

【0077】（変形形態5）図7は、本発明の実態形態5の放射線遮蔽装置の一例を説明するための概略断面図である。図示のように、本実施形態の放射線遮蔽装置においては、遮蔽部材4が絶縁素子基板1の光電変換基板より小さく、且つ、絶縁基板3の上方の必要部分のみ

を覆えるように配されている。

【0078】即ち、支持体2上には、放熱（この当例では4面）の光電変換素子基板からなる撮像素子基板1が配置され、また、撮像素子基板1の下方であって筐体11としての外装カバーの取付部に設けた回路基板3上には、複数の駆動素子5が配置され、少なくとも、これら駆動素子5に対応して、撮像素子基板1と回路基板3との間に導電部材4が配置されている。

【0079】なお、光電変換素子基板1上の光電変換素子（図示せず）からの電気信号は、フレキシブル回路基板のような配線部材12を介して、回路基板3側に伝達される。また、筐体11としての外装カバーは、その上面に、撮像素子基板1のX線受光領域に対応する開口11aが形成されている。

【0080】また、本実施形態では、支持体2上に4つの光電変換素子基板を配置しているが、1個の撮像素子基板1を駆動するシングル駆動としてもよいことはもちろんである。

【0081】以上の実施形態においては、回路基板3に鉛を含まないハンダ、例えば銅、銅・ビスマスから選択される少なくとも一種と、鉛を含む鉛フリーハンダで駆動素子5等の各種部品を取り付け、導電部材4のみに鉛を用いることも好ましいものである。

【0082】この場合には、導電部材4のみを取り外せば、使用できなくなった装置の解体、修理、廃棄を行いやすくなる。さらにこの場合には、鉛を含む導電部材4を樹脂などで封止した状態で組み立てておけばよい。

【0083】（実施形態5）本実施形態の装置形態5について説明する前に、図8～図10を参照して参考例による放射線撮像素子の構成について述べる。

【0084】図8は、本実施形態の装置形態5の力センサ型の撮像素子の内部構成を示す断面図である。装置の外枠は、筐体14にグリッド15をビス留めした構成であり、装置内に図示している点検枠で囲われた領域に放射線撮像素子モジュール16がある。

【0085】放射線撮像素子モジュール16は装置内で支持台17に支えられ、撮像素子、あるいは、撮像素子を両面に向する固定材18で支持台17ならびにグリッド15に固定されている。

【0086】放射線19と平面41との間に放射線撮像素子モジュール16内のフレキシブル回路基板33を挟みビス42で二つの板の絶縁を以てることによってフレキシブル回路基板33を放射線19に固定する。

【0087】さらに、放射線19は筐体14にビス42で挟まれることによって、機械的に筐体14に固定される。同時に、フレキシブル回路基板33に搭載された撮像素子読み出し用のIC35から発する熱は放射線19を介して筐体14へと導かれ、放射線を導いてよりよい検出結果をあげている。

【0088】またプリント回路基板34は取り付け板2

1を介してビス42によって筐体14に固定されている。55、56は放射線7を透過する絶縁、22は放射線30において変換されず且つ基板28を透過したX線である。

【0089】図9は、図8の放射線撮像素子モジュール16の断面図である。図10は、図8の放射線撮像素子モジュール16の上面図である。図9、図10において、23～28は上面が受光部であるセンサ基板、27はセンサ基板23～28の上に各々形成された撮像素子であり、光電変換素子とTFT素子（トランジスタ）とが通えられている。28はセンサ基板23～28を保持する基板、29はセンサ基板23～28と基板28とを固定する基板材である。

【0090】センサ基板23～28は2次元方向に画素ピッチが合うよう位置合わせされた状態で基板28に固定されている。これは画素ピッチのよい1枚の基板を複数個配置させたいという目的で行われている。したがって、画素ピッチのよい1枚の大型基板が利用可能であれば、基板28を省かない放射線撮像素子撮像素子を構成してもよい。

【0091】また、30は放射線を可視光に変換する蛍光体の板でCaWO<sub>4</sub>やGd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S・Tb等の板状の型素子を用いて塗布したものやCa-I系素子の層などが用いられる。31はセンサ基板23～28と蛍光板30を貼り合わせるための接着材である。32は画素領域に備えている光電変換素子及びTFT素子を駆動させるための入力信号とX線信号を読み取った出力信号とをセンサ基板23～28外にある入力回路又は出力システムとのやりとりを行う引き出し電極部である。

【0092】なお、ここでは、放射線30と光電変換素子とで変換手段を構成するようにしているが、放射線を直接電気信号に変換するような変換手段を用いれば、放射線30は不要となる。

【0093】引き出し電極部32はフレキシブル回路基板33を介してプリント回路基板34に接続されている。フレキシブル回路基板33上とプリント回路基板34との間には入力信号線又は出力信号線を通するIC35、36が各々搭載されている。

【0094】また、引き出し電極部32とフレキシブル回路基板33の接合部において、引き出し電極部32の電食を防止するためのシリコーン樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などの封止材37を貼付けている。

【0095】さらに、38は不透明かつ放射線透過性の低減を有する金属フィルムであり、放射線30上に撮像素子39を介して形成されている。光電変換素子及びTFT素子に防湿又は電荷の遮蔽が求められる場合に、金属フィルム38は放射線30と光電変換素子及びTFT素子とを遮蔽する目的で用いられる。

【0096】さらに放射線30と光電変換素子及びTFT素子との密着をより確実にするため、金属フィルム3



8上からセンサ基材23〜25の層を封止け40で充填するとよい。

【0097】このように形成された放射線透過装置は、放射線源から検出体を透過して装置内に入射した放射線7を蛍光板30内で可視光へと変換する。この可視光は、蛍光板30直下の検出材31を透過しセンサ基材上に形成された光電変換素子に入射される。

【0098】光電変換素子では、これを光電変換し2次元画像を形成するために出力する。この時、蛍光板30によって全ての放射線7が可視光へと変換されることが望ましい。実際は、変換しきれなかった放射線22がセンサ基材や基板28を透過して、支持台17に吸収されている基板55に照射されることがある。

【0099】図1に示される場合、放射線22はさらに支持台17を透過し、下方にあるプリント回路基板34に吸収されているIC36に入射される。IC36への入射入射は放射線を吸収し、また光電変換素子の特性を劣化させる問題にもなることがある。

【0100】したがって放射線透過装置は、図5に示すように放射線透過装置34上のIC36に放射線が照射されないよう工夫がされている。しかしながら、前述したように基板55などの重量により装置が重くなってしまう。

【0101】以下、図5を用いて本発明の実施形態5について説明する。

【0102】図11は、本発明の実施形態5の放射線透過装置の構成を示す図である。図11においては、遮蔽部材4を、放射線透過性を有する材料を例えば粉末にし導入させた有機化合物もしくは無機化合物からなる材料で構成している。

【0103】シンチレータであるところの蛍光板30によって変換されなかった放射線9は検出素子モジュール16と支持台17とを透過して、プリント回路基板34上のIC（検出素子）36に入射される。

【0104】放射線9を遮蔽するため、プリント回路基板34上に遮蔽部材4を設ける。遮蔽部材4は回路基板34のIC36の裏面と逆の面上にIC36の裏面の面積と同程度もしくはそれより大きな面積となるように形成する。

【0105】また、本実施形態では、図14を透過した放射線8が、90度折り曲げられたフレキシブル回路基板33上のIC35に照射されないように、IC35を包み込むように遮蔽部材4を形成している。理論的には、遮蔽部材4を形成していれば放射線8が入射するであろう領域にだけ遮蔽部材4を形成すればよいので、IC35の側面をカバーすればよいことになる。

【0106】しかし、ビス42による取り付け板21のビス留めの仕方によっては、フレキシブル回路基板33が若干傾いて固定されることもあるので、IC35の放射線7からの遮蔽に万全を期すためには、IC35を包

み込むように形成するとよい。なお、図11において図8〜図10と同様の部分には、同一の符号を付している。

【0107】図12は、図11のセンサ基材の引き出し導線32及びフレキシブル回路基板33周辺の拡大図である。図12において、55は必要に応じて設けられる絶縁膜であり遮蔽部材4の下層に設けられている。これは、仮に遮蔽を必要とするエリアに絶縁膜が設けられていない部品や配線がある場合に有用である。

【0108】また、54はPb、Te、Ba、Wなどの金属のように、放射線透過性を有する材料である。実際は材料に加工しやすい点からハンダボールが適している。53は有機化合物もしくは無機化合物のバインダであり、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、アルミナ、炭化けい素が挙げられる。中でもシリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂を選択すれば、IC35、36上に例えば図12に形成することが容易になる。

【0109】なお、ハンダボールの材料であるハンダは、例えばSn-Pb（63wt%：37wt%）の低融点ハンダやSn-Pb（10wt%：90wt%）の高融点ハンダを用いている。

【0110】また、遮蔽部材4を液状のまま必要なエリアにディスペンサー、スプレーなどによる塗布またはフレスキなどの印刷によりコーティングし、その後、2液混合、硬化、紫外線などで硬化させることもできる。

【0111】さらに、フレキシブル回路基板33のように形状が変形するものに塗布しても剥れないように、硬く固くすることが望まれる。先に挙げた材料の中ではシリコン樹脂がもっとも適している。

【0112】また、IC35、36を遮蔽部材4で覆えば、どの方向から放射線が装置内に入射しても、遮蔽できる。

【0113】（実施形態7）図13は、本発明の実施形態7の放射線透過装置の構成を示す図である。本実施形態は図11に示したカセット型放射線透過装置に、さらに、別の図55を挿入したものである。

【0114】図13に示すように、IC35を覆うように図55を挿入することによって、図14内に侵入した放射線8が、図55の層に達して散乱した場合、散乱線8の強度によってはプリント回路基板34上のIC36の裏面に放射線7が照射されることも考えられる。

【0115】そのため、プリント回路基板34上のIC36の裏面を65で覆っている。その際、IC36が絶縁膜が設けられていない場合は、図12に示したようにIC36と図55との間に絶縁膜を介在させることが望ましい。

【0116】（実施形態8）図14（a）、図14（b）は本発明の実施形態8の放射線透過装置の模式的な構成図及び模式的な断面図である。光電変換素子と

FTはa-s1センサ基材6011内に放射線感受性され、ソフトレジスタ又は積層型メモリを構成している1005が実装されたフレキシブル回路基板6010が180°に折り曲げられて接続されている。

【0117】フレキシブル回路基板6010の逆側は図10に示すように、PGB2に接続されている。a-s1センサ基材6011の周縁部が基板6012の上に露出され大型の光電変換装置を構成する基板6012の下には処理回路6018内のメモリ6014をX線から保護するための遮蔽層材としての絶縁層6013が実装されている。

【0118】a-s1センサ基材6011上にはX線を可視光に変換するためのシンチレータ6030例えばCsIが、露出されている。図14(b)に示されるように全体をカーボンファイバー製のケース6020に収容している。

【0119】次に、本発明の放射線検出システムについて説明する。

【0120】図15は、前述した各実施形態による放射線検出装置を用いたX線検出システムへの応用例を示す図である。放射線源としてのX線チューブ6050で発生したX線6060は患者又は被検者6051の胸部6052を透過し、シンチレータを上部に実装した放射線検出装置6040に入射する。この入射したX線には患者6051の体内部の画像が含まれている。

【0121】X線の入射に対応してシンチレータは発光し、これを光電変換して、電気的荷電を得る。この荷電はデジタルに変換されイメージプロセッサ6070により画像処理され射影室のディスプレイ6080で観測できる。

【0122】また、この荷電は毎フレーム6090等の伝送手段により遠隔地へ伝送でき、別の建物のドクターームなどディスプレイ6081に表示もしくは光ディスク等の保存手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。またフィルムプロセッサ6100によりフィルム6110に記録することもできる。

【0123】なお、以上説明した各実施形態では、X線を用いた場合を例に説明したが、α、β、γ線等の放射線を用いることができる。また、光は光電変換素子により検出可能な短波長の電磁波であり、可視光を含む。さらに、例えば放射線を含む電磁波を電気信号に変換する電磁波電気信号変換装置にも適用することができる。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、重量のある遮蔽層材を小さくすることが可能となるので、放射線検出装置及びシステムを軽量化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の放射線検出装置の断面図

である。

【図2】本発明の実施形態2の放射線検出装置の断面図である。

【図3】図2の遮蔽層材の構成を示す模式的断面図である。

【図4】図2の放射線素子5に対して一対で遮蔽層材4を配置する場合の構成を示す模式的断面図である。

【図5】本発明の実施形態3の放射線検出装置に用いられる図15に示される半導体集積回路素子の模式的な断面図である。

【図6】本発明の実施形態4の放射線検出装置の回路基板の模式的な断面図である。

【図7】本発明の実施形態5の放射線検出装置の一例を説明するための断面図である。

【図8】本発明の実施形態6のカセット型の放射線検出装置の内部構成を示す断面図である。

【図9】図8の放射線検出素子モジュール16の断面図である。

【図10】図8の放射線検出素子モジュール16の上面図である。

【図11】本発明の実施形態7の放射線検出装置の構成を示す図である。

【図12】図11のセンサ基材の引き出し電極部32及びフレキシブル回路基板33の断面の拡大図である。

【図13】本発明の実施形態7の放射線検出装置の構成を示す図である。

【図14】本発明の実施形態8の放射線検出装置の模式的な構成図及び模式的な断面図である。

【図15】本発明のX線検出システムを説明するための構成図である。

【図16】従来の放射線検出装置の構成を示す模式的な断面図である。

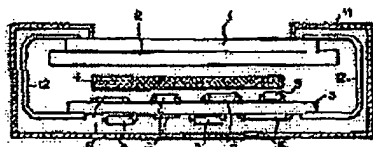
【符号の説明】

- 1 検出素子基板
- 2 支持材
- 3 回路基板
- 4 遮蔽層材
- 5 放射線素子
- 11, 14 箱体
- 12 放射線材
- 15 グリッド
- 16 放射線検出素子モジュール
- 17 支持台
- 18 固定材
- 19 放射線
- 21 取り付け板
- 23〜25 センサ基材
- 27 遮蔽層材
- 28 基板
- 29, 31, 32 遮蔽材

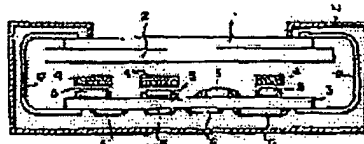
30 透光板  
32 引き出し寄座部  
33 フレキシブル回路基板  
34 プリント回路基板  
35, 36 IC

37, 40 封止材  
38 金属フィルム  
41 基板  
42 ピス

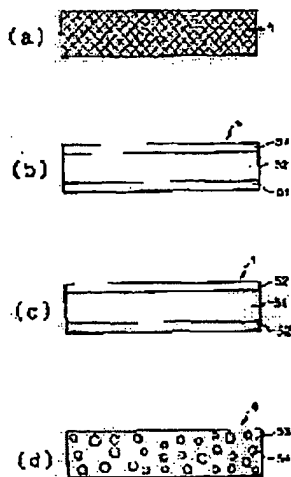
【図1】



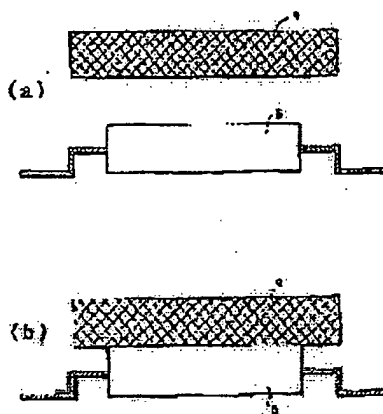
【図2】



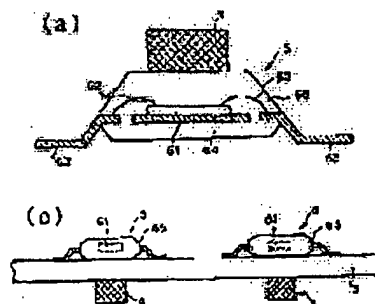
【図3】



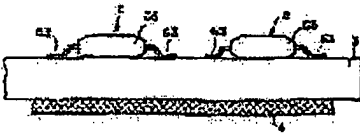
【図4】



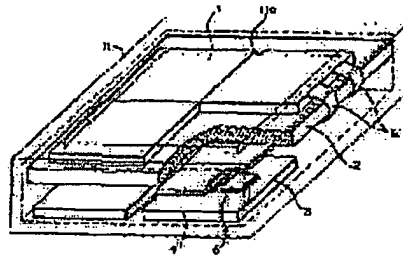
【図5】



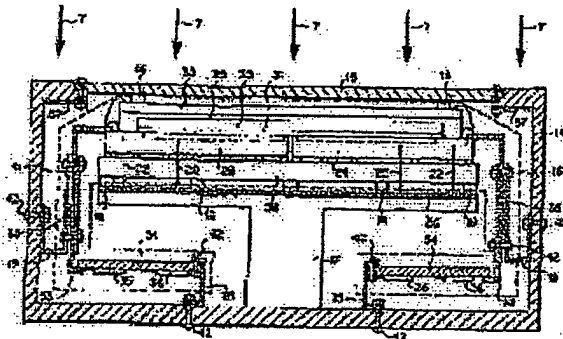
[86]



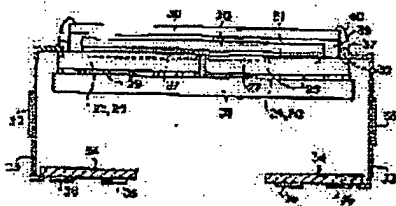
[87]



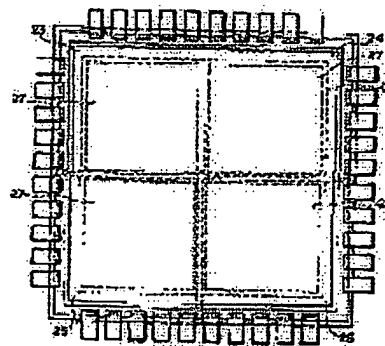
[88]



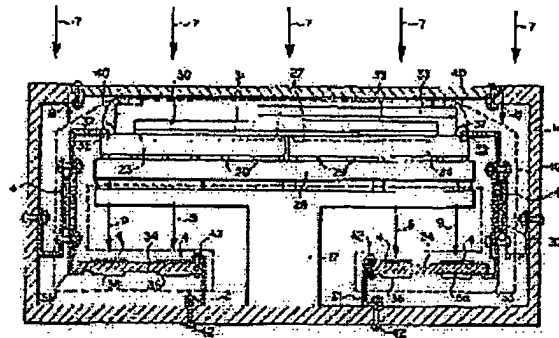
[89]



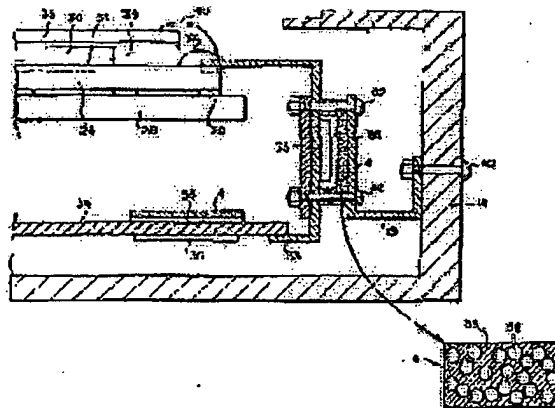
[90]



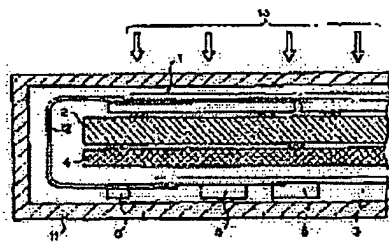
【圖 17】



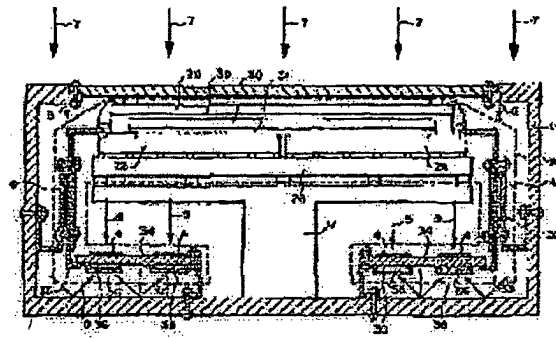
**[例 12]**



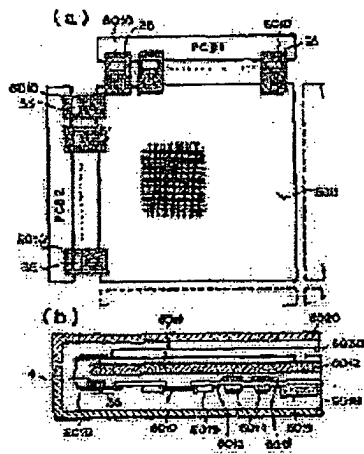
【圖 6】



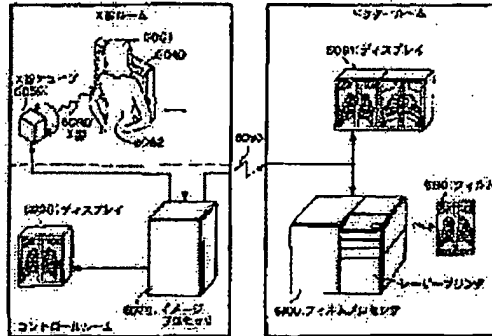
[13]



[14]



[図15]



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04N 5/22  
5/375

国際記号

F I

H01 L 31/00  
27/14

テーマコード (参考)

A  
K

(72) 発明者 橋川 知彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

Fターム(参考) 26068 EE01 FF02 GG13 GG20 GG21

JJ05 JJ09 JJ28 JJ33 JJ36  
JJ37

GA18 GA19 AB01 AB10 AB34 AB05

BA10 BA14 CB02 CB11 FB05

FA08 FB08 FG03 GA10 GB04

HA21 HA25 HA26

SC024 AX11 AX12 AX16 CY04 CY07

CY30 EX21

EF005 GA09 AB05 BA13 BB04 BB07

CA04 JA16 KA03 LA05 LA07

LA08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**